

簡素化が図れるという利点がある。

28は第2のカムである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の直径制御工具の破断正面図、  
第2図及び第3図は本発明の一実施例にかかり、  
第2図は本発明による直径制御工具の要部の縦  
断面図、第3図は第2図のA-A断面図である。

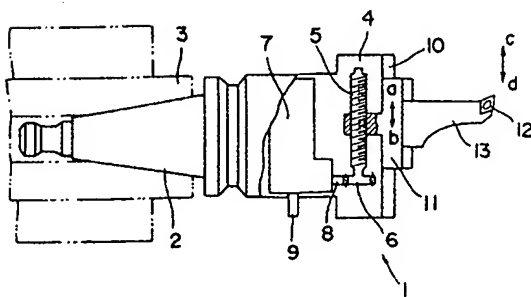
図面中、

- 14はホルダ本体、
- 15はパイプホルダ、
- 16はスライド、
- 17はねじ軸、
- 18は第1のシャフト、
- 19は第2のシャフト、
- 20は第1のばね、
- 21は第2のばね、
- 22はラック、
- 23はピニオン軸、
- 24, 25はピニオン、
- 26はカム軸、
- 27は第1のカム、

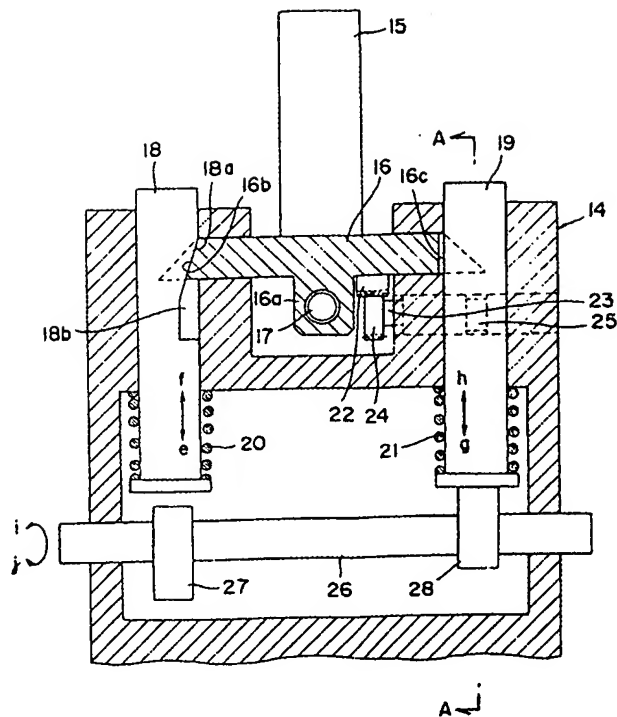
特許出願人 三菱重工業株式会社

代理人 弁理士 光 石 士 郎 (池田名)

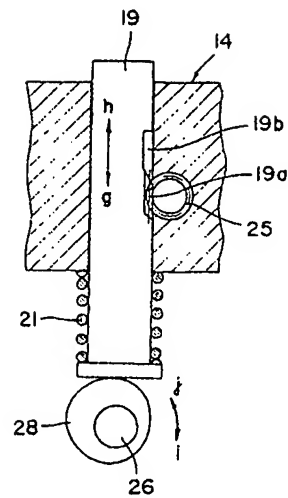
第1図



第2図



第3図



第1頁の続き

⑦発明者	加藤	博之	名古屋市港区大江町10番地 三菱重工業株式会社名古屋航空機製作所内
⑧発明者	杉谷	和志	広島市安佐南区祇園町大字南下安540番地 三菱重工業株式会社広島工機工場内

PAT-NO: JP361014803A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 61014803 A  
TITLE: DIAMETER CONTROL TOOL  
PUBN-DATE: January 23, 1986

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ROKKAKU, TADASHI  
HATANAKA, MITSU HARU  
HIGUCHI, HIDEAKI  
AYABE, TETSUYA  
KATO, HIROYUKI  
SUGITANI, KAZUYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MITSUBISHI HEAVY IND LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP59132947

APPL-DATE: June 29, 1984

INT-CL (IPC): B23B029/034

US-CL-CURRENT: 82/158

ABSTRACT:

PURPOSE: To enable a tool to perform its machining in high accuracy and high efficiency, by clamping a slide by the wedge action while removing a gap from a sliding part of the slide and/or backlash from a driving system of the slide.

CONSTITUTION: If a cam shaft 26 rotates in the direction of an arrow head (i), a shaft 18 moves in a direction (e) by the action of a spring 20 by separating the cam surface of a cam 27 from the shaft 18, and a slide 16 is

clamped by the wedge action by adapting a tilt surface 18a to a tilt surface  
16h. A shaft 19, to which the surface of a cam 28 is adapted by rotating the  
shaft 26 further in the direction (i), moves in a direction (h) removing  
backlash in a feed driving gear of the slide 16 through a rack 22 and a pinion  
24, and the above described end is attained.

COPYRIGHT: (C)1986, JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-14803

⑪ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)1月23日

B 23 B 29/034

Z-6624-3C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 直径制御工具

⑮ 特 願 昭59-132947

⑯ 出 願 昭59(1984)6月29日

⑰ 発 明 者 六 角 正 広島市西区観音新町四丁目6番22号 三菱重工業株式会社  
広島研究所内⑰ 発 明 者 畑 中 光 晴 長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎造船所  
内⑰ 発 明 者 樋 口 英 明 下関市彦島江の浦町六丁目16番1号 三菱重工業株式会社  
下関造船所内⑰ 発 明 者 綾 部 徹 也 神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号 三菱重工業株式会  
社神戸造船所内

⑰ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

⑰ 復 代 理 人 弁理士 光石 士郎 外1名

最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

直径制御工具

## 2. 特許請求の範囲

バイトホルダが固定されると共にホルダ本体にその回転中心軸と直角をなす方向に摺動自在に取付けられたスライドと、そのスライドの駆動位置決めを行う送り駆動装置とを具えた直径制御工具において、前記スライドを挟んで該スライドの移動方向と直角をなす方向に摺動自在に取付けられた第1及び第2のシャフトと、前記第1のシャフトを付勢して該第1のシャフトにより前記スライドをその摺動案内面に押圧してクランプする第1のばねと、前記第1のシャフトを前記第1のばねのばね力に抗して移動させて前記スライドのクランプを解除する第1のカムと、前記第2のシャフトに係脱自在に噛み合い該第2のシャフトの移動に伴って前記スライドにその移動方向の力を付与する歯車機構と、前記第2のシャフトを付勢して該第2のシャフ

トを移動させて前記歯車機構と該第2のシャフトとの噛み合いを解除する第2のばねと、前記第1のカムと連動して駆動されると共に該第1のカムが前記第1のシャフトから離れて前記スライドがクランプされた後に前記第2のシャフトを前記第2のばねのばね力に抗して移動させて前記歯車機構を介して該スライドをその移動方向にクランプする第2のカムとを具えたことを特徴とする直径制御工具。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は加工径を調節することができる直径制御工具に関する。

近年、機械工場の複合生産システム(F.M.S.: Flexible Manufacturing System)化に伴って、次のような2つの要請が強くなっている。

- (1) 工具本数を減らしたい。多種類の加工を行うためにはそれだけ多くの工具が必要となるが、マシニングセンタ等の工作機械の自動工具交換装置に収納できる工具本数には限りがあり、そのため無人加工の可能な範囲が制限

されてしまう。そこで、1本の工具で多種類の径の加工を可能にして、工具本数の減少を図りたい。

- (2) 工具の刃先位置を自動的に調節できるようにし、作業者による刃先位置調節作業を無くして無人化したい。例えばボーリング加工では、プリセット位置との差、工具摩耗、スローアウェイチップ交換時の刃先位置の変化、ボーリングバーの撓み等、不可避の問題があり、従って加工に先立つて必ず試し削りを行い、その結果を計測して判定するという作業が行われている。この加工穴径の計測の自動化は近年すぐれたタッチセンサの開発によつてほぼ問題なく行われるようになったが、判定の結果が所要の寸法公差内に入っていなければそこで刃先位置を調節しなければならない。この刃先位置調節作業の自動化を図りたい。

このような要請に応えるものとして、第1図に示すような直径制御工具が知られている。

第1図において、直径制御工具1はそのシャンク部2が工作機械の主軸3に嵌着されて工作機械に取付けられるようになつている。直径制御工具1のホルダ本体4内には図示しない軸受によりねじ軸5がホルダ本体4の回転中心軸と直角をなす方向に支承されると共に、そのねじ軸5の一端に固定された歯車6が差動歯車装置7の歯車8と噛み合っており、直径制御工具1のホルダ本体4外に露出した差動歯車装置7の駆動軸9を公知技術によつて駆動することによりねじ軸5が回転駆動されるようになつている。一方、ホルダ本体4の前部にねじ軸5と平行に設けられた案内面10にスライド11が摺動自在に取付けられると共に、そのスライド11の後部突出部に形成されためねじがねじ軸5と嵌合しており、ねじ軸5の回転によりスライド11が案内面10に案内されて矢印aまたはbの方向に駆動位置決めされるようになつている。さらに、スライド11には先端にチップ12を取付けたバイトホルダ13が固定されており、ス

ライド11の矢印aまたはb方向への駆動位置決めに伴つてチップ12先端も矢印cまたはdの方向に駆動位置決めされる。

ところがこの従来の直径制御工具1には次のような2つの不具合があつた。

まず第1の不具合はスライド11の支持剛性が小さく、高能率な加工が困難な点である。すなわち、スライド11が案内面10に対して摺動可能であるためには必ず案内面10との間にある程度の隙間が必要であるが、バイトホルダ13の受ける切削力や、バイトホルダ13、スライド11の受ける遠心力によつてスライド11は案内面10との間の摺動隙間内で変位し、不安定となる。さらに、ねじ軸5とスライド11のめねじとの間のバックラッシュもスライド11の停止位置を不安定としている。このようにスライド11はいわゆる「がた要素」を介して支持されているので支持剛性が小さく、削り代の大きい高能率加工を行つと、びびり振動を生じてしまう。

また、第2の不具合はスライド11の位置決め精度が悪く、高精度の安定した加工が困難な点である。前述したようにスライド11は「がた要素」を介して支持されているため、スライド11に作用する切削力や遠心力が切削条件、工具摩耗の度合い、主軸回転数によつて変動することに起因してスライド11の位置が不安定となるからである。

本発明は上述したような従来の直径制御工具における不具合に鑑みてなされたものであり、スライドの摺動部の隙間やスライドの送り駆動系のバックラッシュを除去する機構を具えることにより、スライドの支持剛性を高めて高能率且つ高精度な加工を可能とした直径制御工具を提供することを目的としている。

この目的を達成するための本発明にかかる直径制御工具の構成は、バイトホルダが固定されると共にホルダ本体にその回転中心軸と直角をなす方向に摺動自在に取付けられたスライドと、そのスライドの駆動位置決めを行う送り駆動装

隙とを具えた直径制御工具において、前記スライドを挟んで該スライドの移動方向と直角をなす方向に摺動自在に取付けられた第1及び第2のシャフトと、前記第1のシャフトを付勢して該第1のシャフトにより前記スライドをその摺動案内面に押圧してクランプする第1のばねと、前記第1のシャフトを前記第1のばねのばね力に抗して移動させて前記スライドのクランプを解除する第1のカムと、前記第2のシャフトに係脱自在に噛み合い該第2のシャフトの移動に伴って前記スライドにその移動方向の力を付与する歯車機構と、前記第2のシャフトを付勢して該第2のシャフトを移動させて前記歯車機構と該第2のシャフトとの噛み合いを解除する第2のばねと、前記第1のカムと連動して駆動されると共に該第1のカムが前記第1のシャフトから離れて前記スライドがクランプされた後に前記第2のシャフトを前記第2のばねのばね力に抗して移動させて前記歯車機構を介して該スライドをその移動方向にクランプする第2のカ

ムとを具えたことを特徴とする。

以下本発明の一実施例を第2図及び第3図によつて詳細に説明する。第2図は本発明の一実施例にかかる直径制御工具の要部の縦断面図、第3図は第2図のA-A断面図である。

第2図において、ホルダ本体14の基部(図中下部)には図示しないシャンク部が設けられ、そのシャンク部が従来と同様に工作機械の主軸に嵌着されることによりホルダ本体14は工作機械に取り付けられるようになつている。ホルダ本体14の前部にはその回転中心軸と直角をなす方向(紙面に垂直な方向)に沿つて案内面が形成されると共に、そこにパイプホルダ15を固定したスライド16が摺動自在に取付けられる。また、ホルダ本体14内にはスライド16に隣接してその摺動方向と平行にねじ軸17が支承され、スライド16の後部突出部16aに形成されためねじがねじ軸17と螺合している。ねじ軸17は図示しない送動歯車装置等の公知の送り駆動装置に連結されており、それにより

ねじ軸17が回転することでスライド16は紙面に垂直な方向に駆動位置決めされるようになつている。

ホルダ本体14にはその回転中心軸に関して対称の位置にスライド16を挟んで第1及び第2のシャフト18、19がそれぞれ軸方向に摺動自在に取付けられると共に、第1及び第2のシャフト18、19はそれぞれ第1及び第2のばね20、21によつて基部方向(矢印e、g方向)に付勢されている。第1のシャフト18にはスライド16と対向する側に傾斜面18aを有する切欠部18bが凹設される一方、スライド16には第1のシャフト18と対向する側にその傾斜面18aと係合する同一傾斜角を有する傾斜面16bが形成されている。そして常時は第1のシャフト18が第1のばね20のばね力によつて矢印e方向に移動することにより両傾斜面16b、18aが互いに係合してその楔作用でスライド16がホルダ本体14の摺動案内面に押圧されてクランプされ、また第1の

ばね20のばね力に抗して第1のシャフト18を矢印f方向に移動させることにより両傾斜面16b、18aの係合が解除されるようになつている。尚スライド16の傾斜面16bは、スライド16の所定のストローク移動する際に第1のシャフト18と干渉しないようにその移動方向に沿つて充分な幅を有している。

一方、スライド16の第2のシャフト19と対向する側にはスライド16の所定のストローク移動する際に第2のシャフト19と干渉しないようにその移動方向に沿つて充分な幅を有する切欠部16cが凹設されると共に、その切欠部16cに隣接してスライド16後面には移動方向に沿つてラック22が固定される。また、ホルダ本体14に支承されたビニオン軸23には2個のビニオン24、25が固定され、その一方のビニオン24がスライド16のラック22と噛み合わされると共に、他方のビニオン25は第2のシャフト19に対向している。第3図に示すように、第2のシャフト19にはビニ

ン25と噛み合うラック19a及びその前方に切欠部19bが形成されており、第2のシャフト19が第2のばね21のばね力によつて矢印g方向に移動しているときはビニオン25はラック19aとの噛み合いが解除される一方、第2のばね21のばね力に抗して第2のシャフト19を矢印hの方向に移動させることにより第2のシャフト19のラック19aとビニオン25が噛み合い、第2のシャフト19の軸方向の力によりビニオン軸23、ビニオン24、ラック22を介してスライド16をその移動方向に沿つて付勢するようになつている。

また、第1及び第2のシャフト18、19の基端側のホルダ本体14にはカム軸26が支承されると共に、カム軸26にはそれぞれ第1及び第2のシャフト18、19の基端面に当接する第1及び第2のカム27、28が固定されている。第1及び第2のカム27、28は互いに約180°の角度間隔をもつて第1及び第2のシャフト18、19の基端面に当接して第1及

び第2のばね20、21に抗して第1及び第2のシャフト18、19をそれぞれ矢印f、h方向に移動させるようになつている。尚、第2のカム28による第2のシャフト19の押上げ時には、第2のカム28と第2のシャフト19の接触点における第2のカム28の接線の角度は摩擦角以下となるようにして楔作用で第2のシャフト19を押上げ、主軸回転中に第2のシャフト19の反力で第2のカム28が逆方向に回されてクランプ力が緩むのを防止している。

このような構成において、本発明による直徑制御工具では第1のカム27が第1のシャフト18に当接すると共に第2のカム28が第2のシャフト19から離間した状態において、図示しない送り駆動装置によりスライド16を駆動位置決めして刃先位置を所望の位置に調節する。その後、カム軸26を公知技術による図示しない駆動装置でホルダ本体14の外部から矢印i方向に回転駆動すると、先ず第1のカム27のカム面が第1のシャフト18から遠ざかるよう

に変位する。その結果、第1のシャフト18が第1のばね20の作用によつて矢印e方向に移動して第1のシャフト18の傾斜面18aがスライド16の傾斜面16bに押当てられ、楔作用によつてスライド16がクランプされる。さらに、カム軸26を矢印i方向に回転駆動し続けると、今度は第2のカム28のカム面が第2のシャフト19に当接し、第2のカム28によつて第2のシャフト19が第2のばね21のばね力に抗して矢印hの方向に移動させられ、そのラック19aとビニオン25が噛み合つてビニオン25が回転し、ビニオン軸23、ビニオン24、ラック22を介してスライド16はその移動方向への力を受け、スライド16の送り駆動装置のバックラツツが除去される。

一方、クランプの解除は、カム軸26を矢印j方向に回転させることにより、上述と全く逆の順序で行われる。

以上一実施例を挙げて詳細に説明したように本発明によれば、スライドの摺動部の隙間やス

ライドの送り駆動系のバックラツツを除去することができるのでスライドの支持剛性を高めることができ、遠心力や切削力の変動に対しても刃先位置の安定した高精度の加工が可能となると共に、支持剛性の向上に伴つて削り代を大きくした高能率な加工が可能となる。一方、スライドのクランプにおいて、最初に案内面での摺動隙間を除去するクランプを行つた後に、送り駆動系のバックラツツを除去しており、しかも摺動隙間を除去するクランプの方向はスライドの移動方向と直角をなす方向となつているので、クランプ動作によつてバイトホルダの刃先位置の停止位置決め精度が殆ど損われることがない。また、第1及び第2のシャフト等を回転中心軸に関して対称に配置することにより高速回転時にアンバランス質量によつて生じる振動を小さくすることが可能である。さらに、連動する第1及び第2のカムによりスライドの摺動隙間の除去と送り駆動系のバックラツツの除去が順次行われるようにしているため、その駆動装置の